



S.N. 10/087, 726  
Dkt. 2271/66846

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application: March 2, 2001  
Application Number: Patent Application No. 2001-058786  
[ST.10/C] [JP2001-058786]  
Applicant(s): Ricoh Company, Ltd.

March 1, 2002

Commissioner,

Japan Patent Office

*Kouzou OIKAWA*

Cert. No. 2002-3011530



[Document Name]	Patent Application
[Reference No.]	0002274
[Filing Date]	March 2, 2001
[Addressee]	Commissioner of Patent Office
[International Class]	G03G 5/00
[Title of Invention]	METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING PHOTOCONDUCTIVE ELEMENT, PHOTOCONDUCTIVE ELEMENT, IMAGE FORMING APPARATUS AND IMAGE FORMING METHOD
[Number of Claims]	11
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Takehiko KINOSHITA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Tatsuya KUBOTA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Akihiko MATSUYAMA
[Applicant]	
[Identification No.]	000006747
[Name]	Ricoh Company, Ltd.
[Agent]	
[Identification No.]	100074505
[Patent Attorney]	
[Name]	Toshiaki IKEURA
[Fee]	
[Prepayment Register No.]	009036
[Amount]	¥21,000.-

[Filed document]

[Item]	Specification	1
--------	---------------	---

[Item]	Drawings	1
--------	----------	---

[Item]	Abstract	1
--------	----------	---

[General Power of Attorney No.]	9909722
---------------------------------	---------

[Proof Necessary/Unnecessary]	Necessary
-------------------------------	-----------



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

S. N. 16/087,724  
D. K. 227/66846

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-058786

[ ST.10/C ]:

[ JP 2001-058786 ]

出 願 人

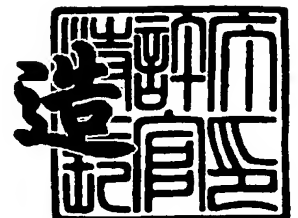
Applicant(s):

株式会社リコー

2002年 3月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3011530

【書類名】 特許願

【整理番号】 0002274

【提出日】 平成13年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 5/00

【発明の名称】 電子写真感光体の製造装置及び製造方法、電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 木下 建彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 久保田 達也

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 松山 彰彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100074505

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池浦 敏明

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009036

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909722

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真感光体の製造装置及び製造方法、電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成する電子写真感光体の製造装置であって、該導電性支持体周辺の空気及び感光層塗工液溶媒蒸気の流れを抑制し、均一化する 2 個以上のカバー部材により連結した伸縮性フード内において浸漬塗布され、該伸縮性フードが複数の全ての該導電性支持体を被覆するよう該導電性支持体又は導電性支持体保持装置と共に具備されている電子写真感光体の製造装置において、該伸縮性フードの上端から側面にかけては密封され、下端に浸漬塗布中に発生する感光層塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が設けられ、外部からの空気及び／又は蒸気が直接、該導電性支持体に触れない構造とされ、かつ塗工液を収容した浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を一定速度又は逐時的に変化する速度で引き上げる際に、伸長したときの該伸縮性フードの下端から鉛直方向に保持した該導電性支持体の下端までの高さの差が 0 mm 以上であることを特徴とする電子写真感光体の製造装置。

【請求項 2】 開口部である、収縮したときの該伸縮性フードの下端から該浸漬塗工液槽の上端までの高さの差が、1 ～ 5 0 mm である請求項 1 に記載の電子写真感光体の製造装置。

【請求項 3】 該浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を浸漬する前に、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出する手段を有する請求項 1 又は 2 に記載の電子写真感光体の製造装置。

【請求項 4】 複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成する電子写真感光体の製造方法であって、該導電性支持体周辺の空気及び感光層塗工液溶媒蒸気の流れを抑制し、均一化する 2 個以上のカバー部材により連結した伸縮性フード内において浸漬塗布し、複数の全ての該導電性支持体を被覆するよう該導電性支持体又は導電性支持体保持装置と共に具備されている該伸縮性フードを用いる電子写真感光体の製造方法において、該伸縮性フードの上端から側面につ

ては密封され、下端に浸漬塗布中に発生する感光層塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が設け、外部からの空気及び／又は蒸気が直接、該導電性支持体に触れないようにし、かつ塗工液を収容した浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を一定速度又は逐時的に変化する速度で引き上げる際に、伸長したときの該伸縮性フードの下端から鉛直方向に保持した該導電性支持体の下端までの高さの差を 0 mm 以上としたことを特徴とする電子写真感光体の製造方法。

【請求項 5】 開口部である、収縮したときの該伸縮性フードの下端から該浸漬塗工液槽の上端までの高さの差が、1 ～ 5 0 mm である請求項 4 に記載の電子写真感光体の製造方法。

【請求項 6】 該浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を浸漬する前に、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出する手段を有する請求項 4 又は 5 に記載の電子写真感光体の製造方法。

【請求項 7】 複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成した電子写真感光体であって、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の製造装置又は請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の製造方法により製造されたことを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 8】 少なくとも感光体、静電潜像を可視像化する現像手段及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該感光体として、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の製造装置又は請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の製造方法により製造された電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 帯電方式が直接帯電方式である請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 0】 少なくとも感光体、静電潜像を可視像化する現像手段及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を用いる画像形成方法において、該感光体として、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の製造装置又は請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の製造方法により製造された電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成方法。



【請求項 1 1】 帯電方式が直接帯電方式である請求項 1 0 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真感光体の製造装置及び製造方法、電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法に関し、さらに詳しくは、導電性支持体に感光層塗工液を均一に塗布することができ、複数の該支持体に狭いスペースで塗布することのできる電子写真感光体の製造装置及び製造方法、この均一な感光層塗膜を形成することにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真感光体は、円筒状の導電性支持体の周面に感光層となる塗工液を塗布して製造される。

このような電子写真感光体の製造方法としては、スプレー塗工、ロールコート塗工、ブレード塗工、リング塗工、浸漬塗工等が挙げられる。

特に、浸漬塗工方法は通常、塗工液を収容した容器（浸漬塗工槽）に鉛直上に保持した導電性支持体を浸漬した後に、一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げるにより、感光層を形成するものである。

このような浸漬塗工方法による感光体ドラムの製造装置には、感光体塗工液を塗布する塗工工程、ドラム端部の不必要な塗工液を除去するドラム端部の感光層剥離工程及び感光層を自然又は加熱乾燥させる乾燥工程から構成されていることが一般的である。

上記の構成をとる浸漬塗工において、生産性を向上させ、設備にかかるコストを下げるには装置の省スペース化及びそのスペースにおいてできる限り多数の支持体を保持し、塗工するような設備を導入することが必要となってくる。

【0 0 0 3】

この場合の塗工設備を導入するときの問題点としては、塗工液の溶媒として用

いられる速乾性の溶媒では、塗工液の乾燥速度を速めて短時間で固化を行うことができるものの、浸漬後、引き上げから指触乾燥するまでの間に受ける支持体周囲の微弱な空気流や自らが塗膜から発生させた溶媒蒸気の流れの影響がある上、なおかつ省スペースに複数の支持体を保持することから、支持体相互の間隔が狭くならざるを得ず、近接する支持体から発生する溶媒蒸気の流れの影響をも受けてしまうため、形成された塗膜の膜厚にムラを生じるという欠点である。

このようにして得られた感光体を画像形成装置に用いた場合、中間調の画像において画像濃度ムラ、地汚れ等の異常画像を発生させるものとなる。

#### 【0004】

従来、このような支持体周囲の微弱な空気流や溶媒蒸気の形響を防止するための対策としては、（１）塗工槽上端に横風を防止する風防止壁を設置する方法（特公平11-2889513号公報、特開昭59-90662号公報）、（２）浸漬時塗工槽と円筒状支持体をフードで覆う方法（特開昭63-66560号公報、特開平3-274569号公報）、（３）筒上フード（風防）を支持体と連動させて引き上げる方法（特公平9-2690801号公報）、（４）伸縮性フードを支持体保持装置に設置し、支持体をフードで覆いながら浸漬塗布し、このときフード内部に空気を流す方法（特開昭63-7873号公報）等が知られている。

#### 【0005】

しかしながら、（１）においては、塗工液溶媒が風防止管内で指触乾燥されてしまうような速乾性があれば足りるが、それより少しでも指触乾燥が遅れれば、風防止管を越えた部分で外部の微風の影響を受けて膜厚が乱れてしまうという問題があった。

（２）においては、複数の塗工に対しては、塗工槽全体を覆う構造のフードが必要で、設備的に大きくなり、コスト的にも不利であり、又この構造では、フード内の溶媒蒸気が逃げ場を失い、上端がかなり垂れるという欠点があった。

（３）においても同様に、塗工槽より広く、支持体より高さの高いフードが必要となり、設備的に大きく、コスト的にも不利であった。

（４）においては、フード下端からの蒸気の排出を強調しているが、上端から

ポンプにて空気を送り込み、蒸気を流すことになっており、塗膜が指触乾燥前に空気の流れの影響を受けてしまうため、塗膜ムラを生じるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような従来の問題や欠点を解消し、導電性支持体に感光層塗工液を均一に塗布することができ、複数の該支持体に狭いスペースで塗布することのできる電子写真感光体の製造装置及び製造方法、この均一な感光層塗膜を形成することにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法を提供することをその課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決するために、導電性支持体に感光層塗工液を塗布することに着目して鋭意検討を重ねて結果、本発明を完成するに至った。

【0008】

すなわち、本発明によれば、第1に、複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成する電子写真感光体の製造装置であって、該導電性支持体周辺の空気及び感光層塗工液溶媒蒸気の流れを抑制し、均一化する2個以上のカバー部材により連結した伸縮性フード内において浸漬塗布され、該伸縮性フードが複数の全ての該導電性支持体を被覆するよう該導電性支持体又は導電性支持体保持装置と共に具備されている電子写真感光体の製造装置において、該伸縮性フードの上端から側面にかけては密封され、下端に浸漬塗布中に発生する感光層塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が設けられ、外部からの空気及び／又は蒸気が直接、該導電性支持体に触れない構造とされ、かつ塗工液を収容した浸漬塗工液槽から鉛直上上に保持した該導電性支持体を一定速度又は逐時的に変化する速度で引き上げる際に、伸長したときの該伸縮性フードの下端から鉛直方向に保持した該導電性支持体の下端までの高さの差が0 mm以上であることを特徴とする電子写真感光体の製造装置が提供される。

【0009】

この第1の発明には、開口部である、収縮したときの該伸縮性フードの下端か

ら該浸漬塗工液槽の上端までの高さの差が、1～50mmである電子写真感光体の製造装置及び該浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を浸漬する前に、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出する手段を有する電子写真感光体の製造装置が含まれる。 【0010】

本発明によれば、第2に、複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成する電子写真感光体の製造方法であって、該導電性支持体周辺の空気及び感光層塗工液溶媒蒸気の流れを抑制し、均一化する2個以上のカバー部材により連結した伸縮性フード内において浸漬塗布し、複数の全ての該導電性支持体を被覆するよう該導電性支持体又は導電性支持体保持装置と共に具備されている該伸縮性フードを用いる電子写真感光体の製造方法において、該伸縮性フードの上端から側面にかけては密封され、下端に浸漬塗布中に発生する感光層塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が設け、外部からの空気及び／又は蒸気が直接、該導電性支持体に触れないようにし、かつ塗工液を収容した浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を一定速度又は逐時的に変化する速度で引き上げる際に、伸長したときの該伸縮性フードの下端から鉛直方向に保持した該導電性支持体の下端までの高さの差を0mm以上としたことを特徴とする電子写真感光体の製造方法が提供される。

## 【0011】

この第2の発明には、開口部である、収縮したときの該伸縮性フードの下端から該浸漬塗工液槽の上端までの高さの差が、1～50mmである電子写真感光体の製造方法及び該浸漬塗工液槽から鉛直上に保持した該導電性支持体を浸漬する前に、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出する手段を有する電子写真感光体の製造方法が含まれる。

## 【0012】

本発明によれば、第3に、複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成した電子写真感光体であって、第1の発明に係る製造装置又は第2の発明に係る製造方法により製造されたことを特徴とする電子写真感光体が提供される。

## 【0013】

本発明によれば、第4に、少なくとも感光体、静電潜像を可視像化する現像手段及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該感光体として、第1の発明に係る製造装置又は第2の発明に係る製造方法により製造された電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成装置が提供される。

## 【0014】

また、本発明によれば、第5に、少なくとも感光体、静電潜像を可視像化する現像手段及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を用いる画像形成方法において、該感光体として、第1の発明に係る製造装置又は第2の発明に係る製造方法により製造された電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成方法が提供される。

## 【0015】

この第4の発明には、帯電方式が直接帯電方式である画像形成装置が含まれ、第5の発明には、帯電方式が直接帯電方式である画像形成方法が含まれる。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の電子写真感光体の製造装置及び製造方法について説明する。

本発明は、複数の導電性支持体周辺の空気の流れ及び塗工液溶媒蒸気の流れを抑制するための伸縮性フードが、複数の導電性支持体全周囲を囲むように支持体保持装置に具備されており、支持体と連動して動作する装置である。

支持体が浸漬塗工槽に浸漬され、引き上げ指触乾燥に至る間、フードにより外部からの風に直接触れることがなく、かつ引き上げ指触乾燥時に、塗膜から発生する塗工液溶媒蒸気の濃度が導電性支持体周囲に均一に存在し、かつ自重により下降させることができるため、乱れのない均一な塗膜が形成されるものである。

## 【0017】

この一連の動作を図に基づいて説明する。

図1-aは、導電性支持体に感光層塗工液を塗工する前及び塗工した後の指触乾燥中の状態を示す図である。

図1-bは、導電性支持体を感光層塗工液に浸漬し、引き上げた直後の状態を示す図である。

図1-cは、浸漬塗工層の平面図である。

図1-a、b、cでは、例として横4本、縦6本、計24本の導電性支持体を一度に塗工するものを取り上げた。

伸縮性フード1は、複数本の導電性支持体4の全周囲を囲むように支持体保持部材基盤3に具備されており、支持体と連動して動作する。

伸縮性フード1は、昇降モーター6の起動により、昇降ネジ5を介して下に作動し、導電性支持体4と共に支持体保持部材基盤3及びそれに固定された伸縮性フード1が下降する。

そして、伸縮性フード1の下端が塗工槽固定蓋7に接すると徐々に収縮を始める。

収縮する際、伸縮性フード1は、一つ上の伸縮性フードの部材の内側に折り畳む構造となっている。

図1-a、bでは、内側に折り畳むような構造であるが、外側に折り畳む構造であってもよい。

#### 【0018】

塗工槽固定蓋7の上には、伸縮性フード1が接する4角に伸縮性フードと塗工槽固定蓋の間隔（開口部）を維持するためのスペーサー9が固定されている。

導電性支持体4は塗工液の入った浸漬塗工槽8に浸漬した後、引き上げる。

#### 【0019】

伸縮性フード1の材質としては、アルミニウム、ステンレス等の耐溶剤性の高い金属、ナイロン、テフロン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン等の耐溶剤性の高い樹脂、ガラス等を用いることができる。

その形状としては、複数の導電性支持体4を取り囲むような形状で導電性支持体の並びが四角形（ここでは4本×6本）であれば、その周囲を囲むように四角形に、またその並びにあわせて形状を変えることができる。

伸縮性フード1と外側の導電性支持体4との間隔は、複数の導電性支持体の間隔と同じにすることが好ましい。

これは、外側の導電性支持体 4 と伸縮性フード 1 の間の自重による蒸気の流れと、中心部の導電性支持体相互の間における自重による蒸気の流れとをなるべく同じにすることにより、中心部と枠側の導電性支持体 4 による塗膜の膜厚の差及びムラをなくすために有効であるからである。

#### 【 0 0 2 0 】

伸縮性フード 1 が伸張したときの下端と導電性支持体 4 の下端との高さの差 ( D 1 ) は 1 m m 以上が望ましい。

これは、導電性支持体 4 を浸漬塗工槽 8 から引き上げる際に、塗膜から発生する塗工液溶媒蒸気が自重により下降し、伸縮性フード下端に蒸気が集まってきて、そこに微弱な空気の流れが存在する場合、塗膜の乾き方に多大の影響を与えるからである。

0 m m であると、つまり、導電性支持体 4 は伸縮性フード 1 に覆われていない部分が存在することになるため、その部分では塗膜にムラを生じやすくなるのでこのましくない。0 m m を越えるものであれば、塗膜のムラには効果があるが、あまり長くなると伸縮性フード 1 の個々の段数を増やさざるを得ず、設備的に大きいものになってしまうため、省スペースという観点からすると、 $D 1 \leq 1 0 0$  m m 程度が適切である。

#### 【 0 0 2 1 】

図 2 は、導電性支持体 4 を浸漬塗工槽 8 に浸漬するときの浸漬塗工槽 8 上端を拡大した図である。

ここで、図 1 - c の塗工槽固定蓋 1 0 上部には、伸縮性フード 1 が収縮した際の伸縮性フード 1 下端と塗工槽固定蓋 1 0 との間の間隔を保つスペーサー 9 が装着されている。

この厚さを変えることにより、両者の間隔を一定にすることができ、その間隔は 1 ~ 5 0 m m が望ましい。

0 m m であると、伸縮性フード 1 から自重で下降した塗工液溶媒蒸気が伸縮性フード 1 の下端に滞留してしまい、導電性支持体 4 の上端から下端までの塗膜の膜厚分布が完全に傾斜する。

逆に 5 0 m m 以上であると、自重で下降した塗工液溶媒蒸気体積分の空気が、

その間隔からに大量に流れるため、塗膜ムラが発生しやすい状態となるので好ましくない。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 は、導電性支持体 4 の浸漬前の状態を示し、製造装置を模式化した図である。

ここで、浸漬前に圧縮空気供給ポンプ 1 2 を使用して圧縮空気を圧縮空気供給配管 1 3 を通じて伸縮性フード 1 内に供給し、伸縮性フード 1 内に滞留した塗工液溶媒蒸気を排気する。

連続して複数の導電性支持体 4 の塗工を行うと、伸縮性フード 1 内に塗工液溶媒蒸気がたまりやすくなる。

そのような状態で塗工を実施すると、通常のとときと比較して塗膜の指触が遅くなり、塗膜ムラに対する余裕度がなくなり、些細な動作により顕著なムラが発生しやすくなる。

したがって、導電性支持体 4 を支持体保持部材 2 で保持する段階等に圧縮ガスなどを供給することによって排出することにより、そのような蒸気の影響をなくすことが可能となる。

## 【 0 0 2 3 】

このような製造装置又は製造方法によって得られる電子写真感光体について、以下に説明する。

図 4 は、本発明の電子写真感光体の一つの構成例を示す断面図である。

導電性支持体 4 - 1 の上に、電子写真感光体用感光層塗工液を塗布して形成した感光層 4 - 2 を積層した構成をとっている。

図 5 は、本発明の電子写真感光体の他の構成例を示す断面図である。

導電性支持体 5 - 1 の上に、中間層 5 - 3、電荷発生層 5 - 4、電荷輸送層 5 - 5 を積層した構成をとっている。

図 6 は、本発明の別の構成例を示す断面図であり、電荷輸送層の上に保護層 6 - 6 を設けたものである。

以下、図 6 に示す機能分離型の構成にしたがって説明する。

## 【 0 0 2 4 】



導電性支持体 6-1 としては、体積抵抗  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金等の金属、酸化スズ、酸化インジウム等の金属酸化物を、蒸着又はスパッタリングにより、フィルム状又は円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいはアルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレス等の板及びそれらを出し、引き抜き等の工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨等の表面処理した管等を使用することができる。

## 【0025】

また、特開昭 52-66016 号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも用いることができる。

## 【0026】

この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したのも、本発明の導電性支持体 6-1 として用いることができる。

この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、アルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀等の金属粉又は導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ITO 等の金属酸化物粉等が挙げられる。

また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂が挙げられる。

このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、2-ブタノン、トルエン等に分散して塗布することにより形成することができる。

## 【0027】

また、適当な円筒支持体上 6-1 に、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、テフロン等の素材に上記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、本発明の導電性支持体 6-1 として好ましく用いることができる。

## 【0028】

中間層 6-2 には、モアレ防止、残留電位の低減等のために、金属酸化物が配合される。

この金属酸化物としては、酸化チタン、酸化アルミニウム、シリカ、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化インジウム等が挙げられる。2種類以上の金属酸化物を用いてもよい。

さらに、本発明の中間層 6-2 として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤、チタニルキレート化合物、ジルコニウムキレート化合物、チタニルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物も用いることができる。

## 【0029】

これらの中間層 6-2 は、上記の感光層と同様に適当な溶媒、分散、塗工法を用いて形成することができる。

この他、本発明の中間層 6-2 には、 $Al_2O_3$  を陽極酸化により設けたものやポリパラキシリレン等の有機物や  $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、ITO、 $CeO_2$  等の無機物を真空薄膜形成法により設けたものも良好に使用することができる。

## 【0030】

また、中間層 6-2 中に含有される結着樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロンなどの熱可塑性樹脂、ポリウレタン、メラミン、エポキシ、アルキッド、フェノール、ブチラール、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。

## 【0031】

さらには、本発明の中間層 6-2 において、含有する金属酸化物 (P) と結着

樹脂（R）との比率P/Rが、体積比で0.9/1～2/1の範囲であることが好ましい。

中間層のP/R比が0.9/1未満は、中間層の特性が結着樹脂の特性に左右され、特に温湿度の変化及び繰り返し使用により、感光体特性が大きく変化してしまい、P/R比が2/1を越えると、中間層の層中に空隙が多くなり、電荷発生層との接着性が低下すると共に、さらには3/1を越えると、空気がたまるようになり、これが、感光層の塗布乾燥時において気泡の原因となり、塗布欠陥となってしまうので好ましくない。

中間層13の膜厚は0.1～10  $\mu\text{m}$ が適当である。

#### 【0032】

電荷発生層6-3に用いられる電荷発生物質としては、フタロシアニン系顔料、モノアゾ顔料、ビスアゾ顔料、非対称ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、テトラアゾ顔料等のアゾ顔料、ピロロピロール顔料、アントラキノン顔料、ペリレン顔料、多環キノロン顔料、インジゴ顔料、スクエアリウム顔料、ピレン顔料、ジフェニルメタン系顔料、アジン顔料、キノリン系顔料、ペリノン系顔料、その他公知の材料を用いることができる。

これらは、2種類以上を混合して用いることもできる。

#### 【0033】

電荷発生層6-3に用いられる結着樹脂としては、主成分（50重量%以上）としては、ブチラール樹脂が好適であるが、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリービニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等を必要により併用してもよい。

結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し、10～500重量部、好ましくは25～300重量部である。

#### 【0034】

ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、リグロイン等が挙げられる。

電荷発生層6-3は、これら成分を適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波等を用いて分散し、これを中間層5-3上に塗布し、乾燥することにより形成することができる。

また、電荷発生層の膜厚は0.01~5 $\mu$ m、好ましくは0.1~2 $\mu$ mである。

#### 【0035】

電荷輸送層6-4は、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成することができる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

ここで用いられる溶剤としては、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、ジクロロメタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトン等を挙げることができる。

#### 【0036】

電荷輸送層6-4に含有され電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。

電子輸送物質としては、例えば、クロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノン誘導体等の電子受容性物質が挙げられる。

#### 【0037】

正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリ

ーγーカルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレンーホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、α-フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチリルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジエン誘導体、ピレン誘導体、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体、その他ポリマー化された正孔輸送物質等、公知の材料が挙げられる。

#### 【0038】

電荷輸送層6-4に用いられる結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンー無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリーN-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、特開平5-158250号公報、特開平6-51544号公報記載の各種ポリカーボネート共重合体等の熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を挙げることができる。

電荷輸送物質の量は、結着樹脂100重量部に対し、20～300重量部、好ましくは40～150重量部である。

また、電荷輸送層の膜厚は5～50μm程度とすることが好ましい。

#### 【0039】

本発明においては、電荷輸送層6-4中にレベリング剤、酸化防止剤を添加してもよい。

レベリング剤としては、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル等のシリコーンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するボ

リマー又はオリゴマーが使用でき、その使用量は、結着樹脂 1 0 0 重量部に対し、0 ~ 1 重量部が適当である。

酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系化合物、硫黄系化合物、燐系化合物、ヒンダードアミン系化合物、ピリジン誘導体、ピペリジン誘導体、モルホリン誘導体等の酸化防止剤が使用でき、その使用量は、結着樹脂 1 0 0 重量部に対し、0 ~ 5 重量部程度が適当である。

#### 【 0 0 4 0 】

保護層 6 - 5 には、その外、耐磨耗性を向上させる目的でポリテトラフルオロエチレンのようなフッ素樹脂、シリコーン樹脂、酸化チタン、酸化錫、チタン酸カリウム等の無機材料等を添加することができる。

保護層 6 - 5 の形成法としては、通常の塗布法を用いることができる。

なお、保護層 6 - 5 の厚さは 0 . 1 ~ 1 0  $\mu$  m が適当である。

また、以上の他に、真空薄膜作成法にて形成した a - C、a - S i C 等の公知の材料も保護層 6 - 5 として用いることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明においては、電荷輸送層 6 - 4 と保護層 6 - 5 との間に別の中間層（図示せず）設けることも可能である。

上記別の中間層は、一般に樹脂を主成分としてなるものである。

これらの樹脂としては、ポリアミド、アルコール可溶性ナイロン樹脂、水溶性ブチラール樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール等が挙げられる。

上記別の中間層の形成法としては、上記と同様通常の塗布法を用いることができる。

なお、膜厚は 0 . 0 5 ~ 2  $\mu$  m が適当である。

#### 【 0 0 4 2 】

以下に、本発明の電子写真感光体を用い画像形成装置及び画像形成方法について、図 7、8、9 に基づいて説明する。

その帯電手段が接触配置された帯電部材については、図 7 に示すように、矢印 A の方向に回転するドラム状の電子写真感光体 1 2 の外周面に帯電部材 1 により

感光体 12 は正又は負の所定電圧に帯電される。

帯電部材 1 には正又は負の直流電圧がかけられている。

帯電部材 1 に印可する直流電圧は、 $-2000 \sim +2000$  V が好ましい。

【0043】

帯電部材 1 には、前記直流電圧に加え、さらには交流電圧を重ねて、脈流電圧を印可するようにしてもよい。

直流電圧に重ねる交流電圧は、ピーク間電圧 4000 V 以下のものが好ましい。

ただし、交流電圧を重ねると、帯電部材及び電子写真感光体が振動して異常音を発生する場合がある。帯電部材 1 には、瞬時に所望の電圧を印可してもよいが、感光体を保護するために、徐々に印可電圧を上げるようにしてもよい。

また、帯電部材が間接的に配置された帯電方式、いわゆるスコロトン方式、コロトン方式では、コロナ放電の際、発生するオゾンや  $\text{NO}_x$  が人体に有害で環境にも悪影響を与えることがあると言われており、これらの酸性ガスの発生が抑制できる感光体に、直接配置した帯電方式を採用することが提案されてきている。

【0044】

ところが、帯電手段が直接帯電方式である場合では、特に感光体の電荷輸送層の膜厚による帯電挙動の依存性が大きいことが知られている。

つまり、電荷輸送層の膜厚が厚いほど帯電電圧の絶対値は低くなり、逆に膜厚が薄いと帯電能は高くなるのである。

したがって、電荷発生層が均一であるとした場合、電荷輸送層の膜厚にうねりがあった場合、帯電電位に顕著な差が生じ、そのまま中間調電位にも差を与え、画像上に膜厚のうねりに対応した濃度ムラが顕著に発生することにある。

【0045】

帯電部材 1 は、感光体 12 と同方向又は逆方向に回転するようにしてもよく、又回転させずに感光体の外周面を摺動するようにしてもよい。

さらには、帯電部材に感光体 12 上の残留トナーをクリーニングする機能を持たせてもよい。

この場合は、クリーニング手段 1 0 を設ける必要はない。

帯電した感光体 1 2 は、次いで、図示しない像露光手段により、光像露光 6 (スリット露光又はレーザービーム走査露光等) を受ける。

この露光走査時に現行面の非画像部に対しては露光を中断し、露光によって低電位となった画像部に対して、表面電位よりやや低い現像バイアスを印可して反転現像を行い、それによって上記の非画像部部分を合めて原稿像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

#### 【 0 0 4 6 】

その静電潜像は、次いで、現像手段 7 でトナー現像され、そのトナー現像像が転写帯電手段 8 により図示しない給紙部から感光体 1 2 と転写部材 8 との間に感光体 1 2 の回転と同期取りされて給送される記録材 9 の面に順次転写されていく。

像転写を受けた記録材 9 は、感光体面から分離されて図示しない像定着手段へ導入されて、像定着を受けて複写物 (コピー) として機外へプリントアウトされる。

像転写後の感光体 1 2 の表面は、クリーニング手段 1 0 にて転写残りトナーの除去を受けて正常面化され、前露光 1 1 により除電処理がされて、繰り返して像形成に使用される。

#### 【 0 0 4 7 】

画像形成装置として、上記の感光体や現像手段等の構成要素のうち、複数のものを装置ユニットとして一体に結合して構成し、このユニットを装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。

例えば、図 8 に示すように、少なくとも感光体 1 2、帯電部材 1 及び現像手段 7 を容器 2 0 に納めて、一つの画像形成装置ユニットとし、この装置ユニットを装置本体のレール等の案内手段を用いて着脱自在の構成にしてもよい。

クリーニング手段 1 0 は、容器 2 0 内に設けてもよく、設けなくてもよい。

#### 【 0 0 4 8 】

また、図 9 に示すように、少なくとも感光体 1 2 及び帯電部材 1 を第 1 の容器 2 1 に納めて第 1 の画像形成とし、少なくとも現像手段 7 を第 2 の容器 2 2 に納



めて第2の画像形成とし、これら第1の装置ユニットと第2の装置ユニットとを着脱自在の構成としてもよい。

クリーニング手段10は、容器21内に設けてもよく、設けなくてもよい。

なお、図8及び図9では、転写帯電手段として転写部材23が用いられているが、転写部材23としては、帯電部材1と同じ構成のものが使用できる。

転写帯電手段として用いる転写部材23には、400～2000Vの直流電圧を印可するのが望ましい。

24は定着手段である。

#### 【0049】

帯電部材1は、ローラー状、ブラシ状、ブレード状、平板状等、いずれの形状であってもよい。

ローラー状の帯電部材1は、棒状の導電性芯材の周囲に弾性層、導電層及び抵抗層を有する。

導電性芯材としては、鉄、銅、ステンレス等の金属、カーボン分散樹脂、金属粒子分散樹脂等の導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては、棒状、板状等、いずれであってもよい。

#### 【0050】

弾性層は、弾性及び硬度に富んだ層であり、1.5mm以上、さらには2mm以上、特に3mm～13mmの膜厚が好ましい。

弾性層に使用する材料としては、例えば、クロロブレンゴム、イソブレンゴム、EPDMゴム、ポリウレタン、エポキシゴム、ブチルゴム等が好ましく用いられる。

#### 【0051】

導電層は、電気伝導性の高い層であり、体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、さらには $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、特に $10^{-2} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲のものが好ましい。

導電層の膜厚は、下側の弾性層の柔軟性を上側の抵抗層に伝えるため薄層にすることが望ましく、3mm以下、さらには2mm以下、特に $20 \mu\text{m} \sim 1 \text{mm}$ の範囲が好ましい。

【0052】

導電層に使用する材料としては、金属蒸着膜、導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂等を用いることができる。

【0053】

金属蒸着膜としては、例えば、アルミニウム、インジウム、ニッケル、銅、鉄等の金属を蒸着したものが挙げられる。

【0054】

導電性粒子分散樹脂としては、例えば、カーボン、アルミニウム、ニッケル、酸化チタン等の導電性粒子を、ウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂中に分散したものが挙げられる。

導電性樹脂としては、例えば、4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルアクリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン等を挙げることができる。

【0055】

抵抗層は、導電層よりも抵抗が高くなるように形成されており、体積抵抗率が $10^6 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、さらには $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましく、半導電性樹脂、導電性粒子分散絶縁樹脂等を用いることができる。

半導電性樹脂としては、例えば、エチルセルロース、ニトロセルロース、メトキシメチル化ナイロン、エトキシメチル化ナイロン、共重合ナイロン、ポリビニルピロリドン、ガゼイン等の樹脂又はこれらの樹脂の混合物等が挙げられる。

導電性粒子分散絶縁樹脂としては、例えば、カーボン、アルミニウム、酸化インジウム、酸化チタン等の導電性粒子を、ウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸等の組縁樹脂中に少量分散して抵抗を調節したもの等を挙げることができる。

抵抗層の膜厚は帯電性の点から $1 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ 、特には $50 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましい。

【0056】

平板状の帯電部材は、金属板状に弾性層及び抵抗層を設けて形成される。

ブラシ状の帯電部材は、導電性芯材の周囲に接着層を介して導電性繊維を放射

状に設けたり、金属平板の一面に接着層を介して導電性繊維を設けて形成することができる。

【 0 0 5 7 】

導電性繊維は、電気伝導性の高い繊維であり、体積抵抗率  $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$  以下、さらには  $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  以下、特に  $10^{-2} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲のものが好ましい。

また、1本の導電性繊維の太さは、柔軟性を保つため細くすることが望ましく、直径  $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、さらには  $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、特に  $8 \sim 30 \mu\text{m}$  の範囲が好ましい。

導電性繊維の長さは  $2 \sim 10 \text{mm}$ 、さらには  $3 \sim 8 \text{mm}$  が好ましい。

導電性繊維を形成する材料としては、例えば、上記した導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂等を用いることができ、さらにはカーボン繊維も使用することができる。

【 0 0 5 8 】

【実施例】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、これら実施例によって本発明はなんら限定されるものではない。

【 0 0 5 9 】

実施例 1 ～ 3 及び比較例 1

〔下引き層塗工液〕

酸化チタン (CREL : 石原産業製) 50 重量部、アルキッド樹脂 [ベッコライト M6401-50-S (固形分 50 wt %) : 大日本インキ化学工業製] 15 重量部、メラミン樹脂 [スーパーベッカミン L-121-60 (固形分 60 wt %) : 大日本インキ化学工業製] 10 重量部、メチルエチルケトン 100 重量部からなる混合物を、ボールミルで 72 時間分散し、下引き層塗工液を調製した。

【 0 0 6 0 】

〔電荷発生層塗工液〕

次に、A 型チタニルフタロシアニン 15 重量部、下記式 (1) のジスアゾ顔料

15重量部、イオン交換水12.5重量部を、シクロヘキサノン300重量部中、ボールミルにて192時間分散させた。

分散終了後、ポリビニルブチラール（エスレックBX-1：積水化学工業製）4重量部をメチルエチルケトン300重量部、シクロヘキサノン1680重量部に溶解した樹脂液を添加し、3時間分散を行い、電荷発生層塗工液G1を調製した。

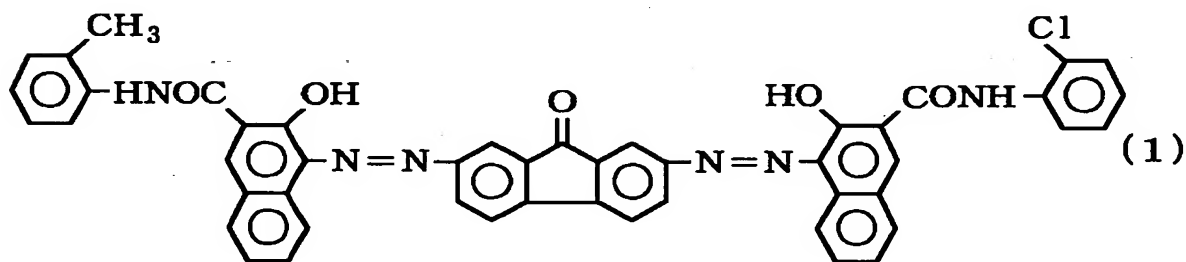
【0061】

〔電荷輸送層塗工液〕

構造式（2）の電荷輸送物質8重量部、ポリカーボネート（Zタイプ：粘度平均分子量5万）10重量部、シリコンオイル（KF-50：信越化学工業社製）0.002重量部をテトラヒドロフラン100重量部に溶解し、電荷輸送層塗工液を調製した。

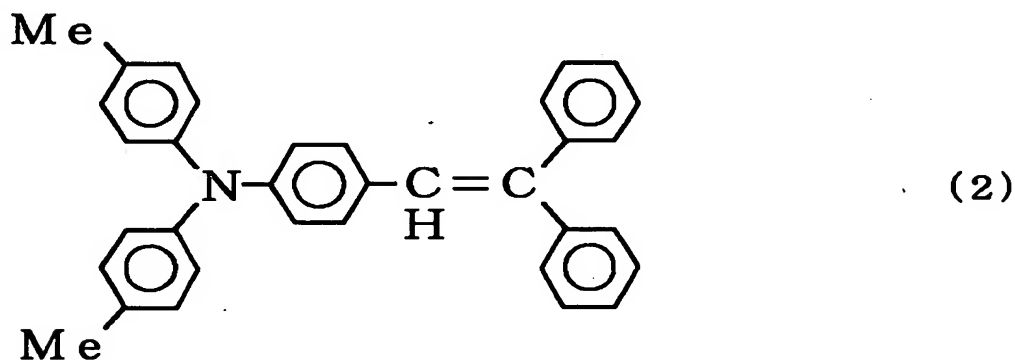
【0062】

〔化1〕



【0063】

〔化2〕



【0064】

φ 3 0 × 3 4 0 m m アルミニウムドラム上に、上記により調製した下引き層塗工液を浸漬塗工し、1 3 0 ℃で2 0 分乾燥して、膜厚4 μ m の中間層を形成した。

次に、この上に上記により調製した電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を逐次、浸漬塗布し、電子写真感光体を得た。なお、電荷発生層は0. 2 μ m、電荷輸送層は3 0 μ m になるような塗工速度で塗工、それぞれ1 8 0 ℃、3 0 分の乾燥して形成した。

## 【 0 0 6 5 】

この電子写真感光体の作製には、図1 に示す装置を用いた。

図1 - c のとおり、1 回の塗工で塗布される本数は、4 × 6 = 2 4 本とし、図1 - a におけるD 1 と、図2 におけるD 2 を表1 のとおりに変更し、実施例1 - 1 ~ 1 - 8、比較例1 - 1 ~ 1 - 2 とした。

## 【 0 0 6 6 】

【表1】

	D 1 / m m	D 2 / m m
実施例1 - 1	0	0
実施例1 - 2	2 0	0
実施例1 - 3	5 0	0
実施例1 - 4	1 0 0	0
実施例1 - 5	2 0	5
実施例1 - 6	2 0	2 5
実施例1 - 7	2 0	5 0
実施例1 - 8	2 0	6 0
比較例1 - 1	- 1 0	0
比較例1 - 2	- 3 0	0

## 【 0 0 6 7 】

下引き層、電荷発生層、電荷輸送層の3 層を合せてた膜厚は、渦電流式膜厚計フィッシャー5 6 0 c を用いて測定した。

測定点については、長手方向はドラムの上端から5 0 m m、1 7 0 m m、2 9 0 m m の3 点とした。

周方向は、3 0 ° 間隔に測定し、最大値と最小値の差R 及び5 0 m m の膜厚と2 9 0 m m における膜厚の差（傾斜）を測定した。

測定後、その感光体ドラムを（株）リコー I m a g i o M F 2 7 3 0 に設置し、ハーフトーン及びトリム画像を印刷し、異常画像の有無を評価した。

なお、同機は直接帯電（帯電ローラ方式）による帯電手段をとっているものである。

このときの条件と評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 8 】

【表 2】

	上端			膜厚分布 形状	傾斜具合	画像評価	
	50mm	170mm	290mm			トリム画像	ハーフトーン画像
実施例 1-1	0.15	0.45	1.23	長手方向で傾斜	上端-下端=3.2 $\mu$ m	○	○
実施例 1-2	0.11	0.33	0.53	長手方向で傾斜	上端-下端=3.1 $\mu$ m	○	○
実施例 1-3	0.09	0.33	0.22	長手方向で傾斜	上端-下端=3.5 $\mu$ m	○	○
実施例 1-4	0.08	0.15	0.28	長手方向で傾斜	上端-下端=3.4 $\mu$ m	○	○
実施例 1-5	0.09	0.12	0.23	なし	上端-下端=0.3 $\mu$ m	○	○
実施例 1-6	0.12	0.19	0.25	なし	上端-下端=0.2 $\mu$ m	○	○
実施例 1-7	0.43	0.33	0.28	なし	上端-下端=0.3 $\mu$ m	○	○
実施例 1-8	1.29	0.75	0.25	なし	上端-下端=0.3 $\mu$ m	○	○
比較例 1-1	0.13	0.73	2.3	長手方向で傾斜	上端-下端=8.2 $\mu$ m	上端に地汚れ	下端に濃度ムラ
比較例 1-2	0.22	1.58	3.1	長手方向で傾斜	上端-下端=9.1 $\mu$ m	上端に地汚れ	中心から下端にかけて濃度ムラ

【0069】

表 2 に示すように、 $D1 \geq 0 \text{ mm}$  であると、実施例では、周方向の塗膜ムラ、特に下端部に有効であることが分かる。

また、 $1 \leq D2 \leq 50$  であると、支持体長手方向の膜厚分布の傾斜もなくなり、フラットとなる。

比較例では、支持体上端が膜厚傾斜し、非常に薄いところが存在し、トリム画像では、上端に地汚れが発生し、ハーフトーン（中間調）画像では、感光層の膜厚ムラに起因する濃度ムラが観察された。

#### 【0070】

次に、図 3 に示すエア供給用ポンプから空気を送る装置を伸縮性フード上部に取り付けた。

そして、このポンプを支持体が浸漬塗工槽に浸漬する前に動作させ、空気を十分量（伸縮性フード内容積以上）供給した後、支持体を塗工液に浸漬させ、塗工した。

この一連の動作を 15 回繰り返し、15 回目に塗工された感光体を実施例 1-1 ～ 1-8 と同様に評価した。

これを、実施例 3-1 ～ 3-8 として、伸縮性フードの条件は、実施例 1-1 ～ 1-8 と同様とした。

実施例 1-1 ～ 1-8 の条件で上記空気供給装置を使用することなく、15 回連続の浸漬塗工を繰り返した。

これを実施例 2-1 ～ 1-8 とした。

このときの条件と評価結果を表 3 及び表 4 に示す。

#### 【0071】



【表 3】

	上端			膜厚分布 形状	傾斜具合	画像評価	
	50mm	170mm	290mm			トリム画像	ハーフトーン画像
実施例 2-1	0.35	0.55	2.16	長手方向で傾斜	上端-下端=5.2 $\mu$ m	○	下端に濃度ムラ
実施例 2-2	0.44	0.57	1.62	長手方向で傾斜	上端-下端=4.8 $\mu$ m	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-3	0.47	0.62	1.58	長手方向で傾斜	上端-下端=4.6 $\mu$ m	先端地汚れ	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-4	0.53	0.57	1.55	長手方向で傾斜	上端-下端=4.9 $\mu$ m	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-5	0.44	0.58	1.73	なし	上端-下端=2.2 $\mu$ m	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-6	1.59	0.73	0.25	なし	上端-下端=2.3 $\mu$ m	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-7	1.73	0.33	0.28	なし	上端-下端=1.9 $\mu$ m	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例 2-8	2.5	1.2	0.53	なし	上端-下端=2.7 $\mu$ m	○	上端から中心に強い濃度ムラ

【0072】

【表 4】

	上端			膜厚分布 形状	傾斜具合	画像評価	
	50mm	170mm	290mm			トリム画像	ハーフトーン画像
実施例 3-1	0.13	0.23	1.23	長手方向で傾斜	上端-下端=2.9 $\mu$ m	○	○
実施例 3-2	0.11	0.22	0.49	長手方向で傾斜	上端-下端=3.1 $\mu$ m	○	○
実施例 3-3	0.11	0.17	0.22	長手方向で傾斜	上端-下端=2.8 $\mu$ m	○	○
実施例 3-4	0.12	0.12	0.28	長手方向で傾斜	上端-下端=2.9 $\mu$ m	○	○
実施例 3-5	0.09	0.16	0.3	なし	上端-下端=0.9 $\mu$ m	○	○
実施例 3-6	0.1	0.22	0.29	なし	上端-下端=0.7 $\mu$ m	○	○
実施例 3-7	0.38	0.35	0.3	なし	上端-下端=0.6 $\mu$ m	○	○
実施例 3-8	0.43	0.37	0.25	なし	上端-下端=0.7 $\mu$ m	○	○

【 0 0 7 3 】

塗工前の空気供給を実施していない場合は、連続塗工において伸縮性フード内に塗工液溶媒蒸気が滞留されるため、膜厚ムラ及び長手方向での傾斜が悪化する。

これに対して、実施例 3 のように、塗工毎に伸縮性フード内に圧縮空気を送っているものは、初期と連続 1 5 回浸漬塗工を繰り返した後においてもほとんど変化しておらず、良好な状態を保っていることが分る。

【 0 0 7 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、導電性支持体に感光層塗工液を均一に塗布することができ、複数の該支持体に狭いスペースで塗布することのできる電子写真感光体の製造装置及び製造方法、この均一な感光層塗膜を形成することにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法が提供され、電子写真方式による画像形成分野に寄与することはきわめて大きいものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 - a は、導電性支持体に感光層塗工液を塗工する前及び塗工した後の指触乾燥中の状態を示す図である。

図 1 - b は、導電性支持体を感光層塗工液に浸漬し、引き上げた直後の状態を示す図である。

1 - c は、浸漬塗工層の平面図である。

【図 2】

導電性支持体を塗工層に浸漬するときの塗工層上端を拡大した図である。

【図 3】

図 3 は、導電性支持体の浸漬前の状態を示すとともに電子写真感光体の製造装置を模式化した図である。

【図 4】

本発明の電子写真感光体の一つの構成例を示す断面図である。

【図 5】

本発明の電子写真感光体の他の構成例を示す断面図である。

【図 6】

本発明の電子写真感光体の別の構成例を示す断面図である。

【図 7】

本発明の画像形成装置の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の画像形成装置（ユニット）の他の例を示す図である。

【図 9】

本発明の画像形成装置（ユニット）の別の例を示す図である。

【符号の説明】

図 1 ～ 3

- 1 伸縮フード
- 2 支持体保持部材
- 3 支持保持部材基盤
- 4 導電性支持体
- 5 昇降ネジ
- 6 昇降モーター
- 7 塗工槽固定蓋
- 8 浸漬塗工槽
- 9 スパースー
- 10 塗工槽固定蓋
- 11 塗工槽固定蓋開口部
- 12 圧縮空気供給ポンプ
- 13 圧縮空気供給配管

図 4 ～ 6

- 4-1 導電性支持体
- 4-2 感光層
- 5-1 導電性支持体

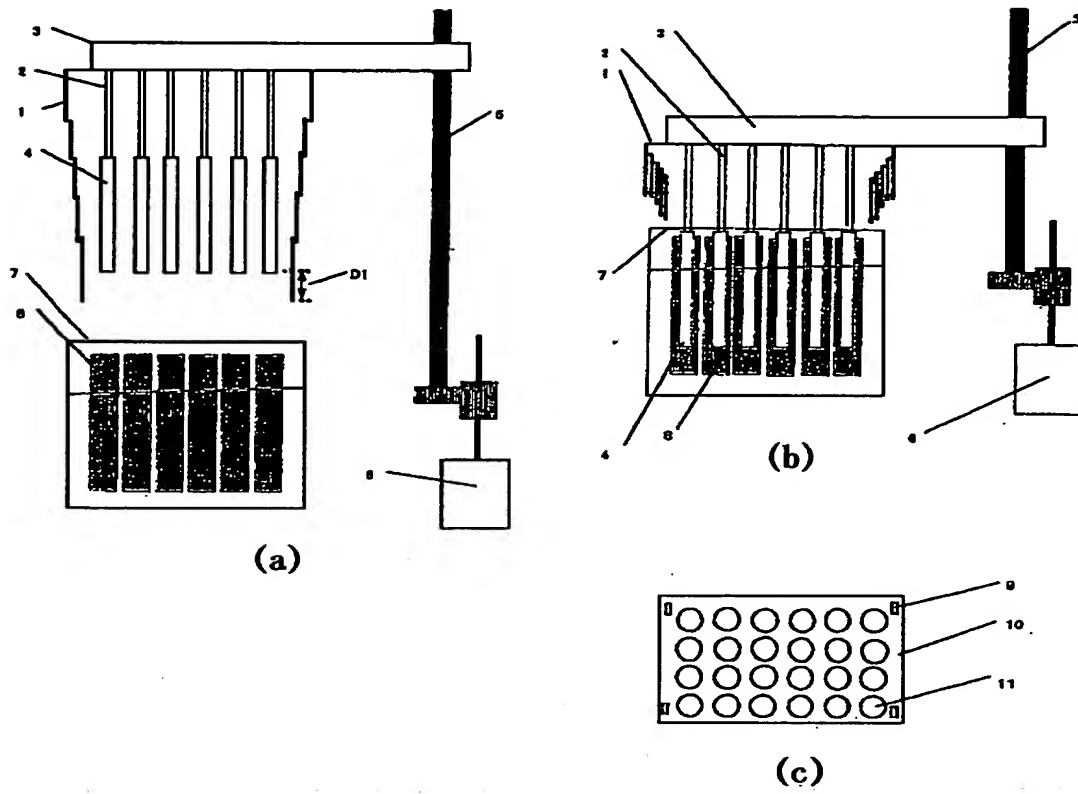
- 5-2 中間層
- 5-3 電荷発生層
- 5-4 電荷輸送層
- 6-1 導電性支持体
- 6-2 中間層
- 6-3 電荷発生層
- 6-4 電荷輸送層
- 6-5 保護層

図 7、8、9

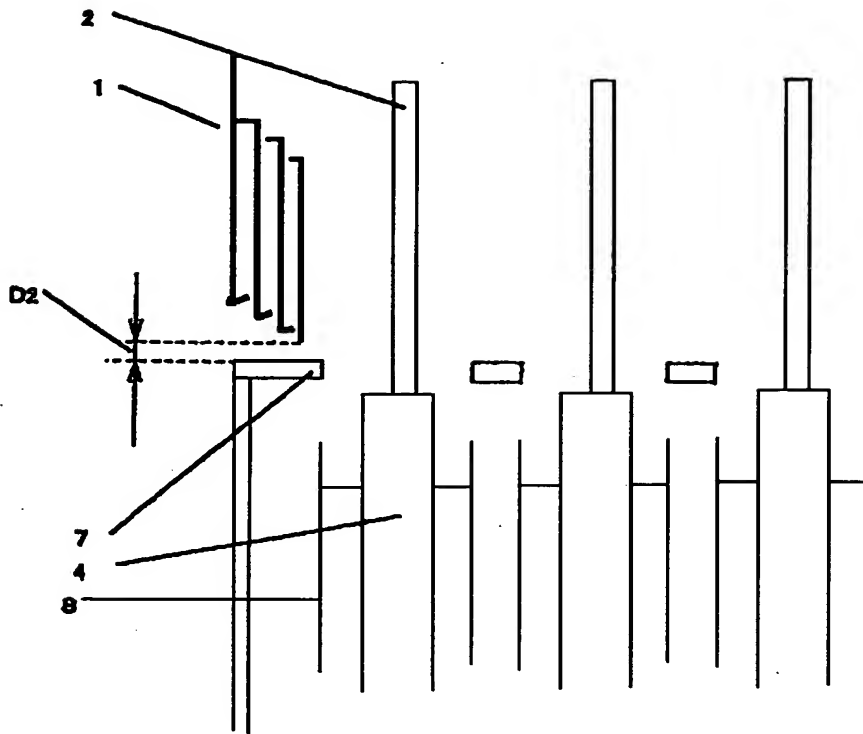
- 1 帯電部材
- 6 露光手段
- 7 現像手段
- 8 転写部材 (コロナ方式)
- 9 記録材
- 10 クリーニング手段
- 11 助電手段
- 12 感光体
- 20 容器
- 21 容器
- 22 容器
- 23 転写部材
- 24 定着手段

【書類名】 図面

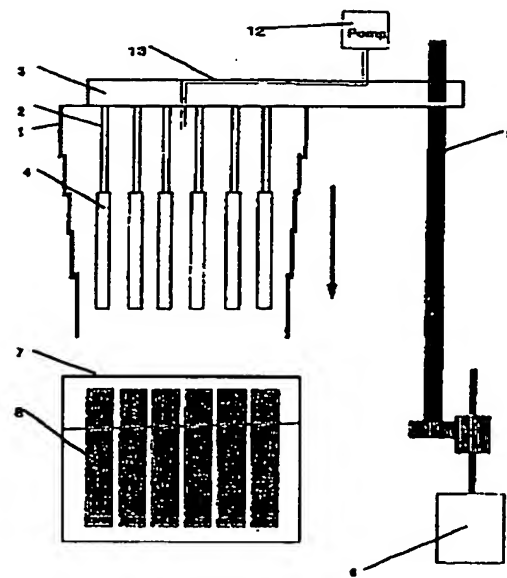
【図 1】



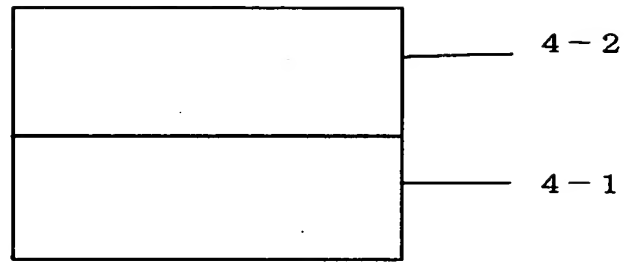
【図 2】



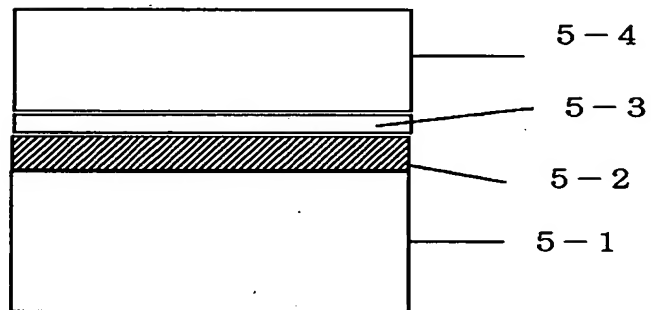
【図 3】



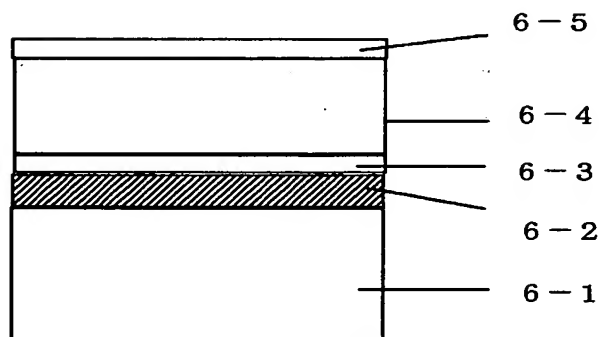
【図 4】



【図 5】

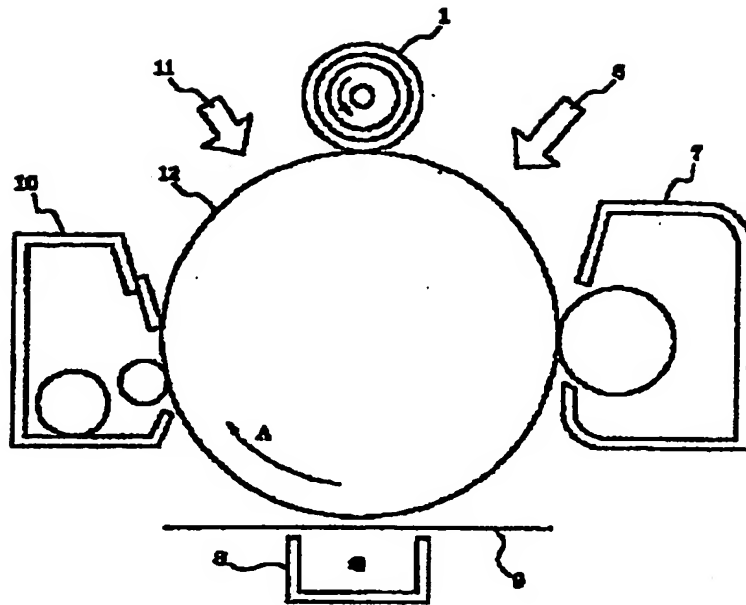


【図 6】

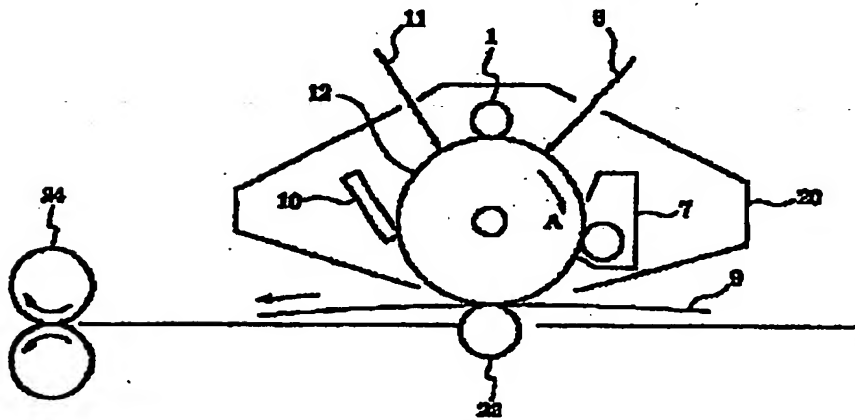




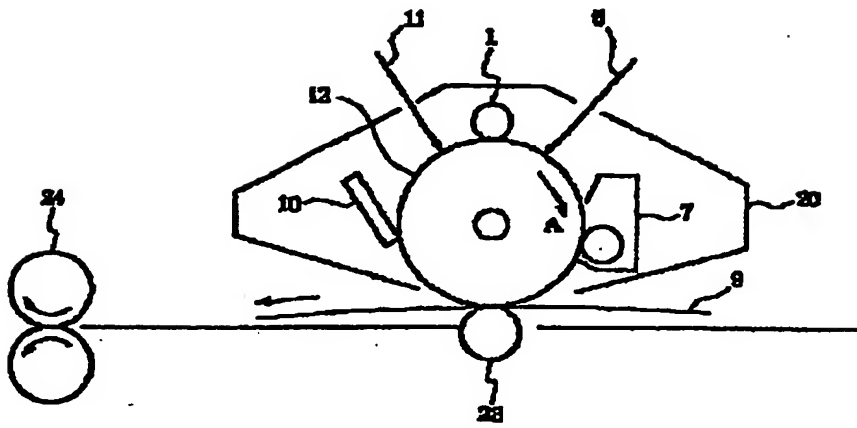
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導電性支持体に感光層塗工液を均一に塗布することができ、複数の該支持体に狭いスペースで塗布することのできる電子写真感光体の製造装置及び製造方法、この均一な感光層塗膜を形成できることにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、画像形成装置並びに画像形成方法を提供すること。

【解決手段】 複数の導電性支持体に浸漬塗布により感光層を形成する電子写真感光体の製造装置であって、該導電性支持体周辺の空気及び感光層塗工液溶媒蒸気の流れを抑制し、均一化する２個以上のカバー部材により連結した伸縮性フード内において浸漬塗布され、該伸縮性フードが複数の全ての該導電性支持体を被覆するよう該導電性支持体又は導電性支持体保持装置と共に具備されている電子写真感光体の製造装置において、該伸縮性フードの上端から側面にかけては密封され、下端に浸漬塗布中に発生する感光層塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が設けられ、外部からの空気及び／又は蒸気が直接、該導電性支持体に触れない構造とされ、かつ塗工液を収容した浸漬塗工液層から鉛直上に保持した該導電性支持体を一定速度又は逐次的に変化する速度で引き上げる際に、伸長したときの該伸縮性フードの下端から鉛直方向に保持した該導電性支持体の下端までの高さの差が 0 mm 以上であることを特徴とする電子写真感光体の製造装置及び製造方法、この製造装置又は製造方法により製造された電子写真感光体、この電子写真感光体を用いた画像形成装置並びに画像形成方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー